



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: 197 05 018.2
㉑ Anmeldetag: 10. 2. 97
㉒ Offenlegungstag: 25. 9. 97

DE 197 05 018 A 1

⑶ Unionspriorität:

TO96A000208 18.03.96 IT

⑦ Anmelder:

Campagnolo S.r.l., Vicenza, IT

⑦A Vertreter:

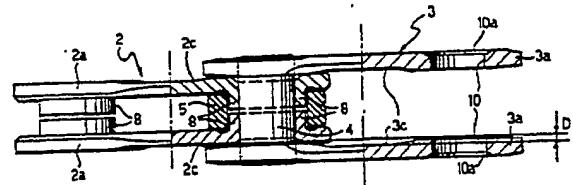
Grünecker, Kinkelday, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑦Z Erfinder:

Campagnolo, Valentino, Vicenza, IT

⑤A Übertragungs-Gliederkette, insbesondere für ein Fahrrad

⑤7 Eine Übertragungs-Gliederkette, insbesondere für ein Fahrrad, weist innere Kettenglieder (2) abwechselnd mit äußeren Kettengliedern (3) auf. Die inneren und äußeren Kettenglieder (2, 3) werden gebildet durch Paare von Laschen (2a, 3a), die miteinander schwenkbar verbunden sind mittels Gelenkbolzen (4). Die Laschen (2a) der inneren Kettenglieder (2) besitzen in ihren äußeren Flächen eingepreßte zentrale Bereiche (2c). Die Laschen (3a) der äußeren Kettenglieder weisen an ihren inneren Flächen jeweils einen eingepreßten zentralen Bereich (3c) auf. Die Laschen (3a) der äußeren Kettenglieder haben weiterhin Durchgangsbohrungen (10) zum Eingreifen der Gelenkbolzen (4), wobei die Durchgangsbohrungen vergrößerte Endmündungen (10a) aufweisen, die sich zur äußeren Fläche dieser Laschen (3a) öffnen und die vernieteten Enden der Gelenkbolzen (4) aufnehmen.



DE 197 05 018 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die vorliegende Erfindung betrifft Übertragungs-Gliederketten, insbesondere für Fahrräder, eines Typs, bei dem eine Vielzahl von Kettengliedern miteinander schwenkbar verbunden sind, die gebildet werden, durch Paare langgestreckter, paralleler und beabstandeter Laschen. Die Laschen sind abwechselnd außenseitig und innenseitig zueinander angeordnet, so daß abwechselnde äußere und innere Kettenglieder gebildet werden, die miteinander mittels Gelenkbolzen schwenkbar gekoppelt sind, welche an ihren Enden an den Laschen der äußeren Kettenglieder befestigt sind.

Fahrradketten des vorerwähnten Typs sind wohl bekannt und sind bereits seit langer Zeit verwendet worden. Gemäß einer konventionellen Bauweise erstreckt sich jeder Gelenkbolzen der Kette durch das jeweilige Paar der inneren Kettenglied-Laschen und auch durch das jeweilige Paar der äußeren Kettenglied-Laschen, die an gegenüberliegenden Seiten und außerhalb der beiden inneren Kettenglied-Laschen und benachbart zu den Enden der Gelenkbolzen angeordnet sind. Diese Enden der Gelenkbolzen stehen nach außen von den beiden äußeren Kettenglied-Laschen vor und sind daran durch permanente Deformation festgelegt. In einer konventionellen Kette dieses Typs stehen deshalb die Enden der Gelenkbolzen über die äußeren Flächen der äußeren Kettenglied-Laschen vor, so daß sie Schockbelastungen durch die Glieder der Fahrrad-Transmission während jedes Gangwechsels ausgesetzt sind, woraus ein Geräusch resultiert. Die Glieder der Fahrrad-Transmission können die hinteren Kettenritzel oder die Tretkurbel-Zahnkränze sein.

In der Vergangenheit sind mit dem Bestreben, diese Nachteile zu beseitigen, verschiedene Lösungen vorgeschlagen worden, bei denen die Enden der Gelenkbolzen der Kette nicht über die äußerste Fläche der äußeren Kettenglied-Laschen der Kette vorstehen. Beispielsweise zeigt US-A-4 102 216 (korrespondierend mit DE-C-26 58 651 und FR-A-2 337 076) eine Kette, bei der innere Kettenglied-Laschen auf konventionelle Weise eine ebene Konfiguration mit gleichförmiger Dicke haben, wogegen die äußeren Kettenglied-Laschen ebenfalls eine gleichförmige Dicke, hingegen einen Mittelabschnitt zwischen ihren Enden aufweisen, der nach außen erweitert ist. Damit wird eine äußere Fläche geschaffen, die bezüglich der Enden der Gelenkbolzen vorsteht und deshalb die Gelenkbolzen gegen das Risiko von Kollisionen mit anderen Gliedern der Fahrrad-Transmission während eines Gangwechsels schützt.

Studien und Versuche des Anmelders haben jedoch gezeigt, daß diese Lösung nicht voll zufriedenstellend hinsichtlich der Geräuscharmheit ist. Weiterhin wäre es wünschenswert, eine Kette zu schaffen, die solche Merkmale besitzt, daß sich der Eingriff der Kette mit einem Kettenrad präziser, rascher und leichter vollzieht, und zwar jedesmal, wenn sich ein Schaltvorgang der Kette auf einen Zahnkranz oder ein Ritzei mit größerem Durchmesser in Bezug auf den Durchmesser des Ritzels oder Zahnkranzes vollzieht, mit dem die Kette vorher in Eingriff stand. Dies gilt für Zahnkränze oder Zahnräder, die an der Hinterachse des Fahrrades angeordnet sind, für den Fall eines hinteren Gangwechselmechanismus, und auch für den Fall eines Kettenrades an der Tretkurbelachse des Fahrrades bei Betätigung des vorderen Kettenwechselmechanismus oder Kettenwerfers.

FR-A-2 715 981 zeigt ferner eine Kette, bei der die

Enden der Gelenkbolzen nicht über die äußeren Flächen der äußeren Kettenglied-Laschen der Kette vorstehen. In diesem Fall haben die äußeren Flächen der äußeren Kettenglied-Laschen der Kette einen eingepreßten längsverlaufenden Zwischenabschnitt, in dem die vernieteten Enden der Gelenkbolzen aufgenommen werden. Deshalb stehen diese Enden nicht über das äußere Profil der äußeren Kettenglied-Laschen vor. Auch in diesem Fall ist, obwohl das Problem eines Überstandes der Gelenkbolzen über die äußeren Kettenglied-Laschen der Kette gelöst ist, eine Kette geschaffen, die keine Merkmale aufweist, welche die Geschwindigkeit und die Präzision eines Gangwechselschrittes verbessern können.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Fahrradkette der vorerwähnten Art zu schaffen, mit der die Präzision, die Geschwindigkeit und die Leichtigkeit des Eingriffes einer Kette auf einem Kettenrad oder Kettenkranz bei einem Gangwechselschritt verbessert werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, schafft die Erfindung eine Kette der vorerwähnten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die nach außen weisende Fläche jeder inneren Kettenglied Lasche der Kette in einem zentralen Bereich eine eingepreßte Oberfläche in der Mitte zwischen den beiden Enden der Lasche aufweist.

Jede innere Kettenglied-Lasche hat deshalb eine im wesentlichen ebene Fläche an ihrer inneren Seite und eine Fläche mit einem eingedrückten zentralen Bereich, die einen Plattenabschnitt mit reduzierter Dicke an der äußeren Seite der innenlasche definiert. Aufgrund dieses Merkmals kann sich, während des Verlagerens der Kette von einem Kettenrad oder einem Kettenkranz kleineren Durchmessers auf ein Kettenrad oder einen Kettenkranz größeren Durchmessers der Kettenabschnitt, der aus seinem Eingriff mit dem Kettenrad oder dem Kettenkranz mit kleinerem Durchmesser und noch nicht in einen Eingriff mit dem Kettenrad oder dem Kettenkranz größeren Durchmessers gekommen ist, besser in der Richtung zum Kettenrad oder Kettenkranz größeren Durchmessers versetzen, wobei die Orientierung dieses Kettenabschnittes definiert wird durch den Kontakt zwischen dem eingepreßten Abschnitt der äußeren Fläche eines inneren Kettengliedes der Kette mit einem Zahn des Kettenrades oder Zahnkranzes mit größerem Durchmesser. Als Resultat dieser Einpressung ist, sobald dieser Kontakt stattfindet, der besagte Kettenabschnitt mehr in Richtung des Kettenrades oder Zahnkranzes mit größerem Durchmesser geneigt, was das korrekte Eingreifen des Kettenabschnittes vereinfacht, der gerade im Begriff ist, mit dem Kettenrad oder dem Kettenzahnkranz mit größerem Durchmesser in Eingriff zu kommen.

Zweckmäßigerweise hat, gemäß einem weiteren Merkmal der Kette gemäß der Erfindung, die nach innen weisende Fläche jeder äußeren Kettenglied-Lasche der Kette einen eingepreßten Oberflächenbereich in einer zentralen Fläche zwischen den beiden Enden der Lasche. Deshalb hat auch jede äußere Kettenglied-Lasche der Kette keine uniforme Dicke. Jede äußere Lasche hat eine im wesentlichen ebene äußere Fläche und eine innere Fläche, die den besagten eingepreßten zentralen Bereich aufweist, woraus sich ein zentraler Plattenabschnitt mit reduzierter Dicke ergibt. Dadurch wird der Spalt zwischen jedem Paar der äußeren Kettenglied-Laschen vergrößert, was den Eingriff jedes äußeren Kettengliedes der Kette an den beiden Seiten eines Zahnes eines Zahnkranzes oder eines Kettenrades erleichtert,

der während eines Gangwechselschrittes die Kette aufnimmt.

Schließlich hat, zweckmäßigerweise, und um die Geräuscharmheit der Ketten zu steigern, auch die Kette gemäß der Erfindung Gelenkbolzen, die nicht über das äußerste Profil der äußeren Kettenglied-Laschen der Kette vorstehen. Diesbezüglich haben die äußeren Kettenglied-Laschen der Kette Bohrungen zum Eingriff der Gelenkbolzen. Diese Bohrungen haben vergrößerte Endmündungen, die sich zu den Außenflächen der Laschen öffnen und die vernieteten Enden der Gelenkbolzen aufnehmen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, die sich auf die beigelegten Zeichnungen bezieht, die nur in nicht beschränkender Weise Beispiele verdeutlichen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht eines Abschnitts einer Fahrrad-Übertragungs-Gliederkette gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine Draufsicht eines Abschnitts einer Fahrradkette gemäß der Erfindung,

Fig. 3 eine Vorderansicht einer inneren Kettenglied-Lasche der Kette gemäß der Erfindung,

Fig. 4 einen Querschnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine Seitenansicht der äußeren Kettenglied-Lasche der Kette gemäß der Erfindung,

Fig. 6 einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI von Fig. 5,

Fig. 7 eine Teilschnittansicht in vergrößertem Maßstab eines Details von Fig. 2,

Fig. 8 eine perspektivische Teilansicht eines Paares von Kettenrädern, die mit der Fahrrad-Tretkurbel-Achse verbunden sind, wobei der Abschnitt der Fahrradkette gezeigt ist, der sich aus dem Eingriff mit einem Zahnkranz kleinen Durchmessers löst und in Eingriff mit einem Zahnkranz größeren Durchmessers gelangt, und

Fig. 9 eine Draufsicht in der Ebene der Anordnung der Fig. 8.

Eine Fahrradkette 1 gemäß Fig. 1 (Stand der Technik) weist eine Vielzahl innerer Kettenglieder 2 auf, die abwechselnd zu einer Vielzahl äußerer Kettenglieder 3 angeordnet und mit diesen verbunden sind. Jedes innere Kettenglied 2 umfaßt ein Paar ebener Laschen 2a, die zueinander parallel und voneinander beabstandet sind. Die äußeren Kettenglieder 3 haben jeweils ein Paar paralleler und beabstandeter ebener Laschen 3a. Die inneren und äußeren Kettenglieder 2, 3 sind miteinander schwenkbar verbunden durch Gelenkbolzen 4, auf deren Achsen drehbar Distanzrollen 5 montiert sind, die die Laschen 2a jedes inneren Kettengelenkes 2 voneinander beabstandet halten.

Die Lösung gemäß Fig. 1 bezieht sich auf die konventionellste Bauweise, bei der die Laschen 2a, 3a alle eine ebene Konfiguration mit gleichförmiger Dicke haben, ausgenommen einer Anordnung von abschrägten Bereichen 2b, 3b an ihren Rändern, und in denen die Gelenkbolzen 4 mit ihren Enden über den äußeren Flächen der äußeren Laschen 3a vernietet sind, so daß sie über das äußere Profil der äußeren Laschen 3a vorstehen. Wie bereits in der Einleitung dieser Beschreibung angedeutet wurde, sind Fahrradketten vorgeschlagen worden, in denen die Außenflächen der äußeren Laschen 3a nach außen expandiert sind (US-A-4 102 216), derart, daß sie weiter vorstehen als die Enden der Gelenkbolzen 4, oder bei denen die Enden der Gelenkbolzen 4 in eingepreßten Flächen der äußeren Flächen der äußeren La-

schen 3a aufgenommen werden (FR-A-2 715 981).

Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der Kette gemäß der Erfindung.

In dieser Figur sind mit Teilen der Fig. 1 korrespondierende Teile mit denselben Referenznummern versehen. Das Hauptmerkmal der Kette gemäß der Erfindung besteht darin, daß die Laschen 2a der inneren Kettenglieder 2 der Kette in ihrer nach außen weisenden Fläche einen eingepreßten Bereich 2c in einer zentralen Fläche zwischen den Enden jeder Lasche 2a aufweisen. Der Vorteil, der vom Vorsehen dieses eingepreßten Oberflächenbereiches 2c resultiert, ergibt sich unmittelbar aus den Fig. 8, 9 der Zeichnungen.

In den Fig. 8, 9 sind der Tretkurbelachse eines Fahrrades zwei Kettenräder oder Zahnkränze (in den Fig. nur zum Teil gezeigt) 6, 7 zugeordnet, die durch die Fahrradpedale in der durch einen Pfeil A angedeuteten Richtung gedreht werden. Die Figuren zeigen auch den Abschnitt der Kette 1 gemäß der vorliegenden Erfindung, der sich aus dem Eingriff mit dem Kettenrad 6 kleineren Durchmessers löst und mit einem Kettenrad 7 größeren Durchmessers in Eingriff kommt. Wie in diesen Figuren gezeigt ist, hat der Kettenabschnitt, der sich zwischen den Kettenrädern 6 und 7 erstreckt, ein äußeres Kettenglied 3P, welches bereits an beiden Seiten eines Zahnes 7P des Kettenrades 7 angeordnet ist, d. h., mit seinen beiden Laschen an beiden Seiten des Zahnes 7P liegt. Das innere Kettenglied, das unmittelbar auf das äußere Kettenglied 3P folgt ist mit 2P angedeutet.

Wie gezeigt, ist dieses innere Kettenglied 2P nicht an beiden Seiten eines Zahnes des Kettenrades 7 angeordnet, sondern hat eine Lasche 2a in Kontakt mit dem Zahn 7Q des Kettenrades 7. Genauer gesagt steht der Zahn 7Q in Kontakt mit dem eingepreßten Bereich 2c der äußeren Fläche der Lasche des inneren Kettengliedes 2P. Als ein Resultat davon, und zwar infolge dieser eingepreßten Fläche, wird das innere Kettenglied 2P mehr zur Ebene des Kettenrades 7 versetzt, verglichen mit dem Ablauf, der sich in einem konventionellen Fall ohne die Einpressung 2c ergibt. Deshalb ist der Kettenabschnitt, der zwischen den Kettenrädern 6 und 7 angeordnet ist, mehr in der Richtung der Ebene des Kettenrades 7 schräggestellt, verglichen mit der Konstellation, wie sie sich bei bekannten Ketten ergibt. Als ein Resultat dieser größeren Schrägstellung findet der Eingriff des äußeren Kettengliedes 3P an beiden Seiten des Zahnes 7P leichter statt, und auch schneller und präziser. Das Überwechseln der Kette gestaltet sich deshalb rascher, leichter und präziser.

Weiterhin unter Bezug auf Fig. 2, vorzugsweise, ist die Kette gemäß der Erfindung auch dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen 3a der äußeren Kettenglieder 3 der Kette einen eingepreßten zentralen Bereich 3c zwischen den Enden jeder Lasche 3a und auf der inneren Fläche der Lasche aufweisen. Aufgrund dieses weiteren Merkmals wird der Spalt zwischen den gegenüberliegenden Flächen der Laschen 3a jedes äußeren Kettengliedes vergrößert. Als ein Resultat, erneut unter Hinweis auf die Fig. 8 und 9, wird in diesem speziellen Fall der Spalt zwischen den Laschen des äußeren Kettengliedes 3P vergrößert. Dies erleichtert und beschleunigt weiter den Eingriff der Laschen dieses äußeren Kettengliedes an beiden Seiten des Zahnes 7P des Kettenrades 7. In Fig. 2 ist mit D der Abstand zwischen der Grundebene der Einpressung 2c, die an den äußeren Flächen der inneren Kettenglieder, und der Grundfläche der Einpressung 3c, gezeichnet, die an den inneren Flächen der Laschen der äußeren Kettenglieder ge-

formt sind. Im Fall der bekannten Lösung gemäß Fig. 1 ist der Abstand D gleich Null.

Die Fig. 3 bis 7 zeigen im Detail die Konfiguration der Laschen 2a, 3a der Kette. Unter Bezug auf die Fig. 3, 4 und 7 hat jede Lasche 2a eines inneren Kettengliedes 2 in der illustrierten Ausführungsform eine langgestreckte Konfiguration mit gerundeten Enden und einen Zwischenabschnitt, der an beiden Randseiten ausgekehlt ist. An seiner inneren Fläche hat jede Lasche 2a jedes inneren Kettengliedes 2 zwei Naben 8, deren jede ein zentrales Loch 9 zum Eingriff des Gelenkbolzens 4 besitzt. Diese Naben 8 stützen weiterhin die jeweiligen Rollen 5 (Fig. 7) drehbar ab. Wie gezeigt, sind neben dem überstand der Naben 8 und den abgeschrägten Randbereichen 2b die inneren Flächen der Laschen 2a eben, so daß die Anordnung des eingepreßten Flächenbereichs 2c im Zentralbereich der äußeren Fläche einen zentralen Laschenabschnitt definiert, der im Vergleich mit den Endbereichen der Lasche reduzierte Dicke hat.

Unter Bezug auf die Fig. 5 bis 7 hat jede Lasche 3a jedes äußeren Kettengliedes 3 ein Profil ähnlich dem der inneren Laschen, d. h. mit gerundeten Enden und einer zentralen Fläche, die an beiden Randseiten ausgekehlt ist. Auch in diesem Fall ist die äußere Fläche jeder Lasche 3a, ausgenommen die abgeschrägten Bereiche 3b, im wesentlichen eben, so daß die Anordnung der eingepreßten zentralen Fläche 3c an der inneren Oberfläche der Lasche einen zentralen Laschenabschnitt definiert, der in Bezug auf die Endbereiche reduzierte Dicke besitzt. Die beiden Enden der Lasche 3 weisen Durchgangsbohrungen 10 zum Eingriff der Gelenkbolzen 4 auf. Jede Bohrung 10 besitzt eine vergrößerte Endmündung 10a, die sich zur äußeren Fläche der Lasche 3a eines äußeren Kettengliedes der Kette öffnet. Die Begrenzungsfläche dieser vergrößerten Mündung 10a nimmt das vernietete Ende des jeweiligen Gelenkbolzens 4 (der in Fig. 7 vor einer Verformungsoperation gezeigt ist) auf, so daß der Gelenkbolzen nicht mehr über das äußere Profil der Laschen 3 vorsteht oder nur mehr mit einem sehr geringen Ausmaß, sobald der Gelenkbolzen 4 an den Laschen 3 des jeweiligen äußeren Kettengliedes 3 durch diese Verformungsoperationen festgelegt worden ist. Die Enden des Gelenkbolzens sind dadurch gegen das Risiko einer Kollision mit anderen Gliedern der Fahrrad-Transmission während der Operation eines Gangwechsels geschützt, woraus eine erhöhte Geräuschlosigkeit der Transmission resultiert.

Aus der vorstehenden Beschreibung geht klar hervor, daß die Ketten gemäß der Erfindung, insbesondere aufgrund der Anordnung der Einpressungen 2c an den inneren Kettengliedern, und zweckmäßigerweise auch aufgrund der Anordnung der Einpressungen 3c an den äußeren Kettengliedern eine größere Geschwindigkeit, Leichtigkeit und Präzision der Gangwechseloperation der Kette von einem Zahnkranz oder Kettenrad kleineren Durchmessers auf einen Zahnkranz oder ein Kettenrad größeren Durchmessers ermöglichen. Zur gleichen Zeit stehen die Enden der Gelenkbolzen der Kette nicht über das Profil der äußeren Kettenglieder der Kette vor, so daß sie nicht in Kollision treten mit Gliedern der Fahrrad-Transmission während der Operation eines Gangwechsels, um auf diese Weise eine geräuschlose oder geräuscharme Operation sicherzustellen.

Natürlich können, während das Prinzip der Erfindung das gleiche bleibt, Details der Ausbildung und der Ausführungsformen in einem weiten Ausmaß variieren bezüglich dessen, was gezeigt und beschrieben wurde, allerdings nur beispielsweise, und zwar ohne den Schutz-

umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Übertragungs-Gliederkette, insbesondere für ein Fahrrad, mit einer Vielzahl miteinander schwenkbar verbundener Kettenglieder (2, 3), die jeweils gebildet sind durch Paare langgestreckter, paralleler und beabstandeter Laschen (2a, 3a), die abwechselnd außenseitig und innenseitig zueinander angeordnet sind, um äußere Kettenglieder (3) abwechselnd mit inneren Kettengliedern (2) zu definieren, wobei die Glieder (2, 3) durch Gelenkbolzen (4) schwenkbar miteinander verbunden sind, die an ihren Enden an den Laschen (3a) der äußeren Kettenglieder (3) befestigt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nach außen gerichtete Fläche jeder Lasche (2a) jedes inneren Kettengliedes (2) einen eingepreßten Oberflächenbereich (2c) in einer zentralen Fläche zwischen den beiden Enden der Lasche (2a) aufweist.

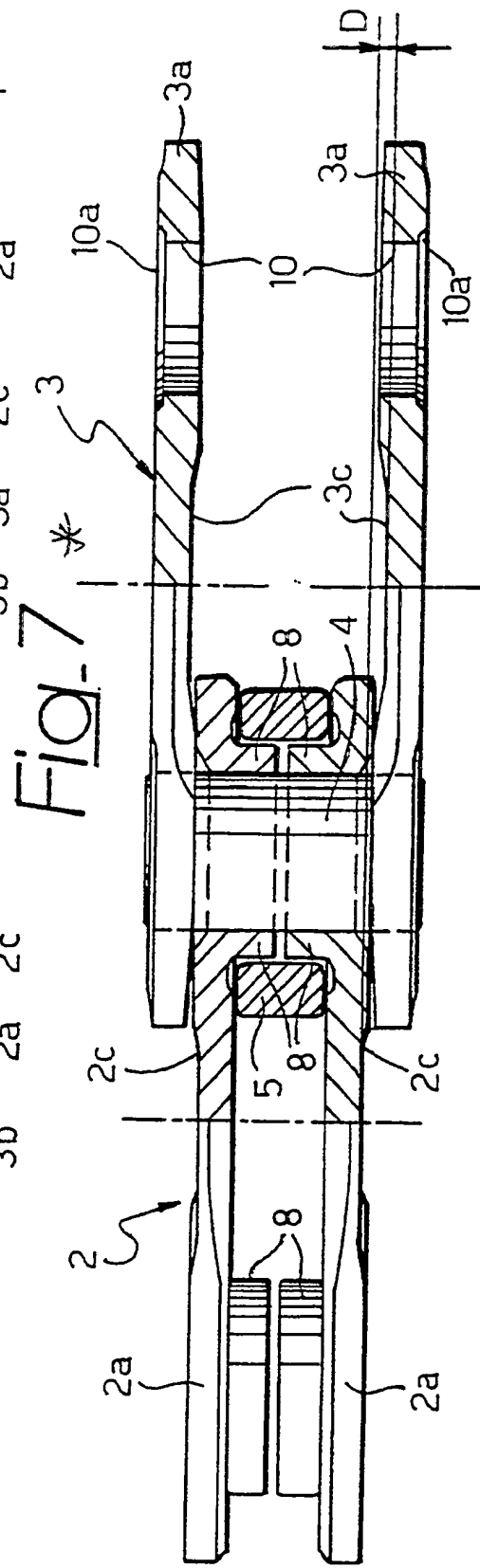
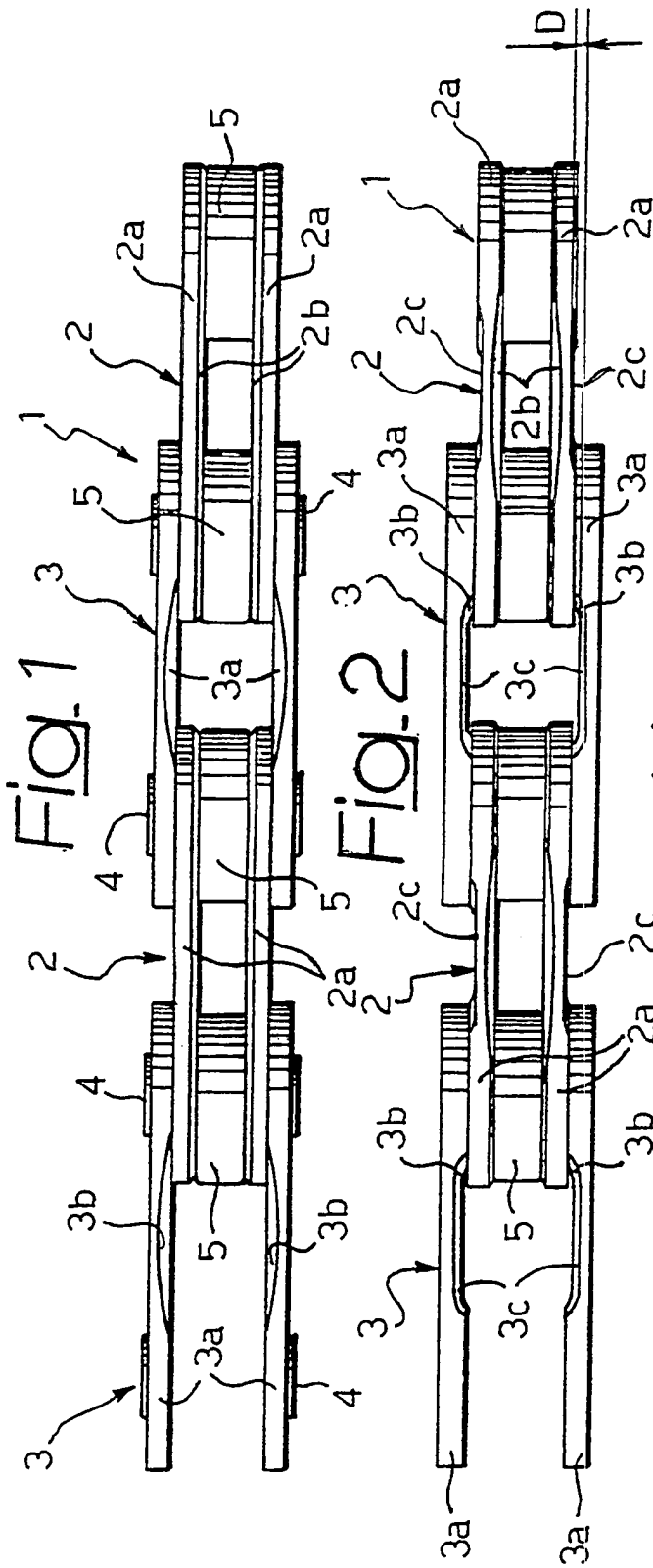
2. Kette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die nach innen weisende Fläche jeder Lasche (3a) jedes äußeren Kettengliedes (3) in einer zentralen Fläche zwischen den beiden Enden der Lasche (3a) einen eingepreßten Flächenbereich (3c) aufweist.

3. Kette nach Anspruch 1, oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Lasche (3a) jedes äußeren Kettengliedes (3) Durchgangsbohrungen (10) zum Eingriff des jeweiligen Gelenkbolzens (4) aufweist, wobei jede Bohrung eine vergrößerte Endmündung (10a) besitzt, die sich zur äußeren Fläche der Lasche (3a) öffnet und zum Aufnehmen zumindest eines Teils der vernieteten Enden des Gelenkbolzens (4) dient.

4. Kette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Lasche (2a) jedes inneren Kettengliedes (2) an ihrer nach innen weisenden Fläche im wesentlichen eben ist, so daß der eingepreßte Oberflächenbereich (2c) an der äußeren Fläche der Lasche einen zentralen Laschenabschnitt definiert, der im Vergleich zu den Endbereichen reduzierte Dicke besitzt.

5. Kette gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die nach außen weisende Fläche jeder Lasche (3a) jedes äußeren Kettengliedes (3) im wesentlichen eben ist, so daß der eingepreßte Oberflächenbereich (3c) an der inneren Fläche der Lasche (3a) einen zentralen Abschnitt der Lasche (3a) definiert, der in Bezug auf die Endbereiche reduzierte Dicke besitzt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



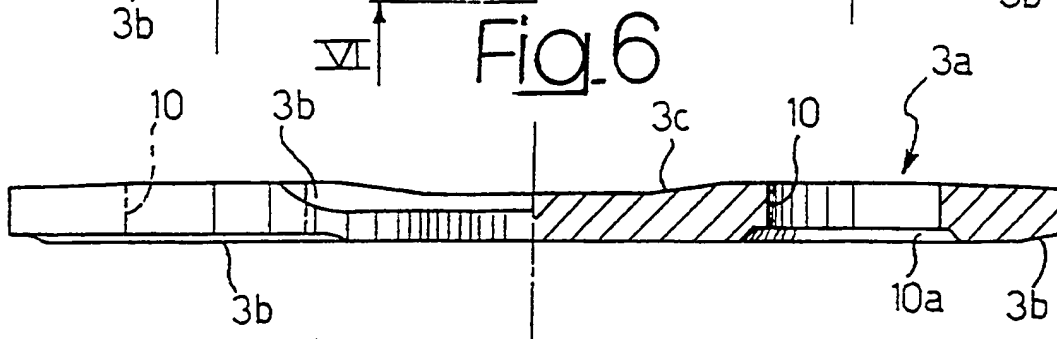
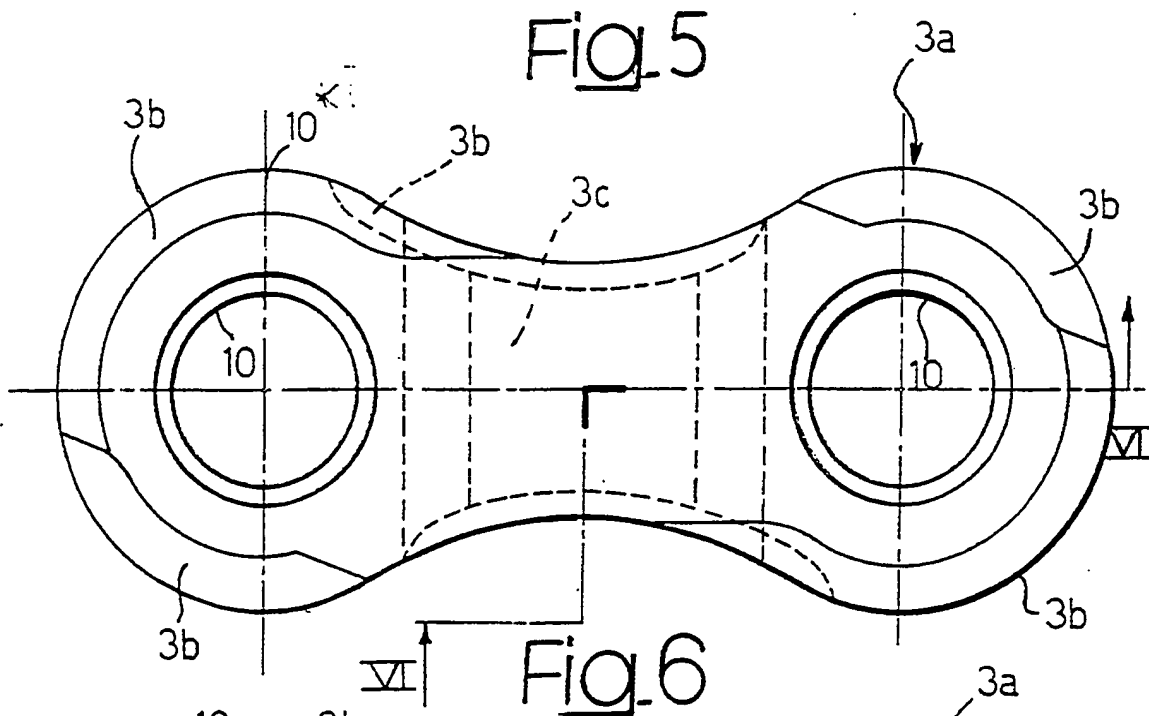
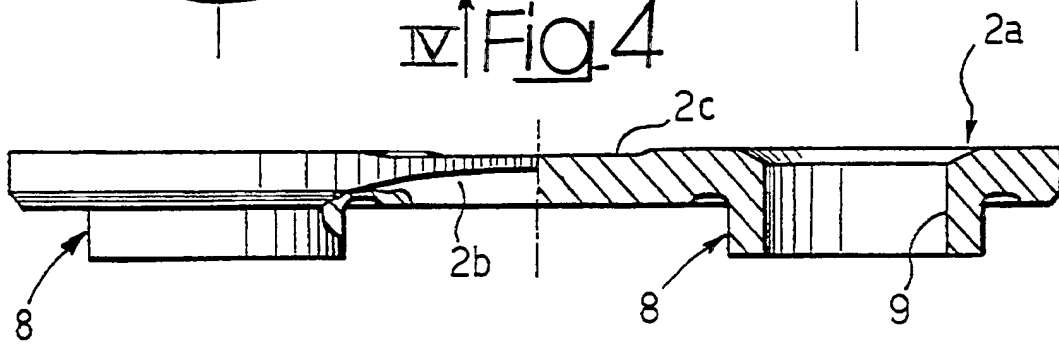
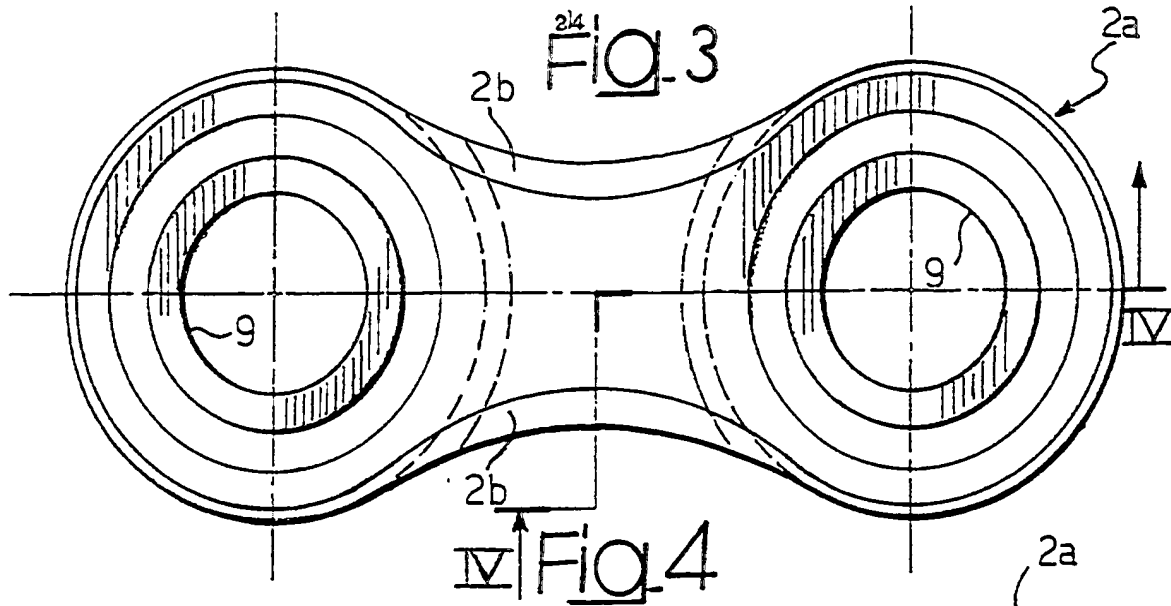


Fig. 8

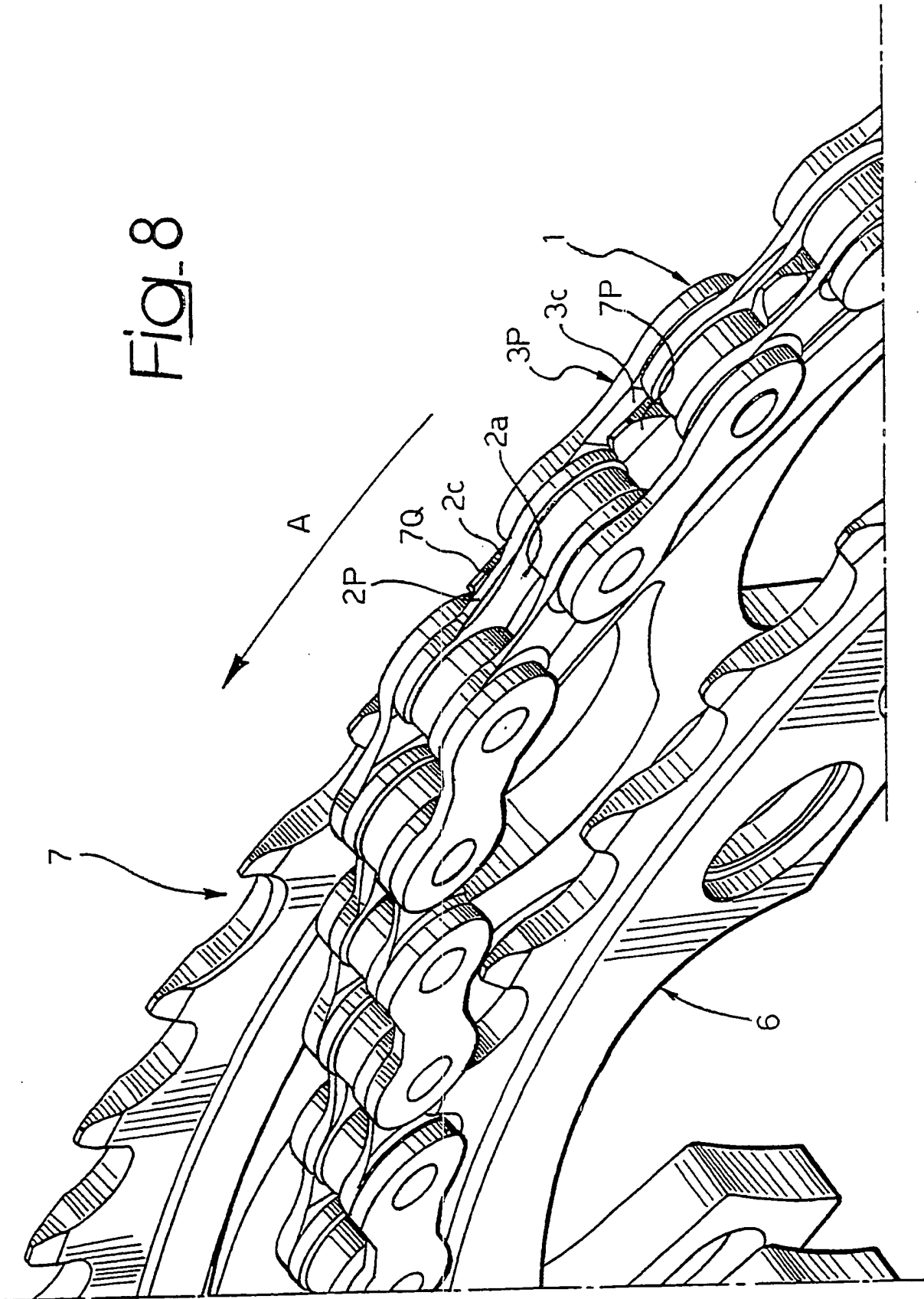
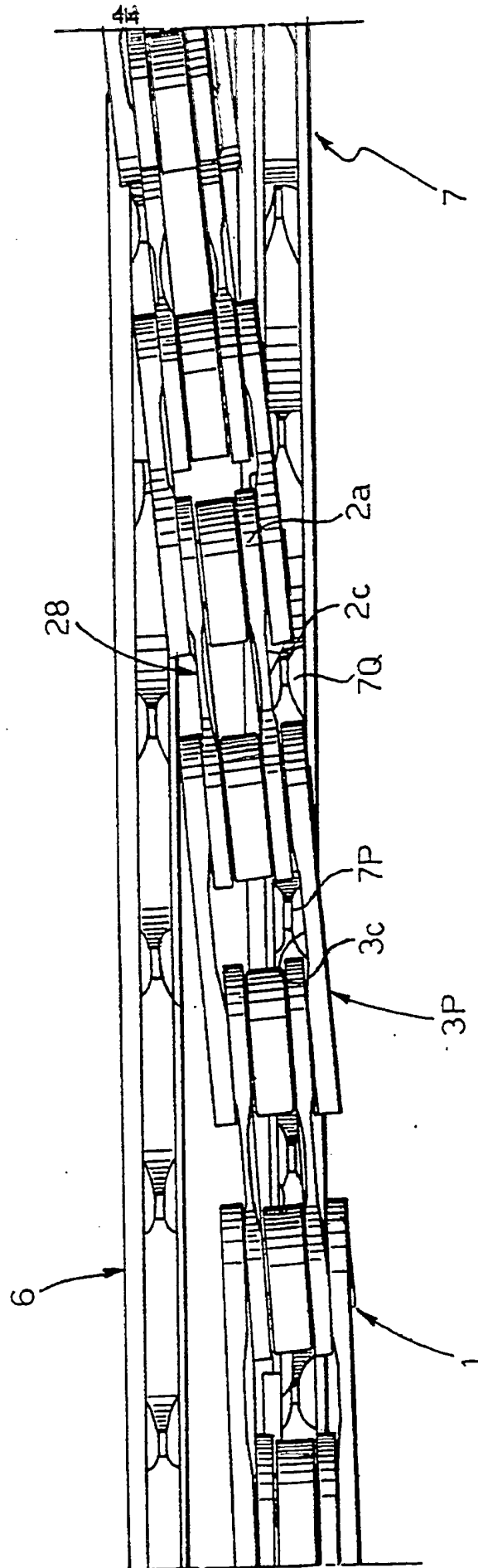


Fig. 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.